

ÜBER DAS VERHALTEN
 DER
DARMSCHLEIMHAUT AN DER ILIOCOECAL-KLAPPE
 NEBST
 BEMERKUNGEN ÜBER IHRE ENTWICKLUNG.

VON

PROF. C. v. LANGER,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Mit 2 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 7. JULI 1887.

Alle anatomischen Lehrbücher berichten, dass die Zottenformation des Dünndarmes am Rande der Iliocolic-Klappe endige, und dass schon daselbst das Stratum der grossen Lieberkühn'schen Dickdarmdrüsen beginne. Rücksichtlich der Abgrenzung der beiden Formationen gegen einander konnte ich aber keine bestimmten Angaben auffinden, darüber nämlich, ob der Übergang der einen in die andere Formation ein scharfer, etwa am Rande der Klappe abgegrenzter, also ein sprunghafter, oder erst durch besondere Übergangsformen vermittelter sei.

Von vorneherein schien mir das letztere das wahrscheinliche zu sein, und zwar desshalb, weil das ganze Darmrohr ursprünglich aus einem gleichartig aufgebauten Ganzen hervorgeht und sich auch äusserlich erst später in seine beiden Abschnitte, Dünndarm und Dickdarm, abgliedert. Dass auch an der Schleimhaut erst später eine Differenzirung Platz greift, geht aus den Untersuchungen von Kölliker, Barth, Brand, Patzelt¹ hervor, worin dargethan wurde, dass auch noch während der späteren embryonalen Lebensperioden die Dickdarmschleimhaut mit Zotten ausgestattet ist, dass somit bis zu einer gewissen Zeit die beiderseitigen Bereiche der Schleimhaut mit einander auch einigermaßen übereinstimmen. Dass sich die später eintretende Differenzirung vor Allem in dem Grenzgebiete abspielen müsse, ist klar, woraus sich schon die Wahrscheinlichkeit ergibt, dass bei dieser Differenzirung gerade in diesem Gebiete die Formen allmählig in einander übergeführt werden.

¹ J. Berres hat bereits in seiner Anatomie der mikroskopischen Gebilde, Taf. XXII, Fig. 2, die injicirten Zotten der embryonalen Dickdarmschleimhaut abgebildet.

Um daher für die bleibenden Formen wo möglich erklärende Grundlagen zu gewinnen, musste daher auch auf die embryonalen Formen in der Darmschleimhaut Rücksicht genommen werden.

Die Untersuchung concentriert sich, wie selbstverständlich, um die Ilcocoeal-Klappe, welche nach Abtragung der äusseren Lagen des Darmanals, insbesondere der Muscularis, nach und nach der Art entfaltet wurde, dass die beiderseitigen Schleimhautblätter in unmittelbarem Zusammenhange verbleiben und als ein Continuum auf einer Glasplatte ausgebreitet werden konnten. Mässige Färbung mit Hämatoxylin brachte die Befunde zur klarsten Ansicht. In gleicher Art wurde auch mit dem Darm von Embryonen verfahren, doch ist es mir erst an Embryonen vom fünften Altersmonate angefangen gelungen, zur Untersuchung der Klappen vollkommen taugliche Objecte zu gewinnen. Doch ist es gelungen, auch von noch jüngeren Embryonen die Schleimhaut des Dünn- und Dickdarmes der Untersuchung zu unterziehen, indem dieselbe nach Beseitigung des Epithels ausgebreitet und zur Betrachtung von der Oberfläche geeignet hergestellt wurde. Durchschnitte allein können eben kein vollständiges Bild von der Anordnung der Befunde an der Schleimhaut verschaffen.

Wenn auch, wie gesagt, der allgemeine Gang der Entwicklung der Darmschleimhaut in seinen wesentlichen Zügen schon bekannt ist, so glaube ich doch nach dieser Betrachtungsweise der Schleimhaut auf einige bisher noch nicht bekannte Verhältnisse aufmerksam machen zu können.

Vorerst wendete ich mich dem Befunde beim Erwachsenen zu. Da hat sich alsbald gezeigt, dass die Grenze zwischen Ileum- und Colonformation keine scharfe ist, dass also nicht unmittelbar an die Zottenformation sich die Colonformation anreihet, dass vielmehr eine eigenthümliche Umgestaltung der Zotten vorausgeht, wodurch die eine Formation in die andere übergeführt wird.

Es zeigt sich nämlich, dass in einer, allerdings wechselnden Entfernung vom Klappenrande die zungen- oder fadenförmigen, bald längeren, bald kürzeren Ileumzotten niedriger werden und sich nach der Basis strecken, so dass sie nun kammartige, schmale Leisten vorstellen, welche mit ihren Enden in die glatte Schleimhautfläche auslaufen; sie nehmen dabei eine Form an, wie sie manehmal auch an Zotten in grösserem Bereiche und selbst noch in einem höheren Abschnitte des Ileum angetroffen werden. Näher dem Klappenrande fangen diese Zottenleisten an, unter einander, und zwar ganz unregelmässig zusammenzufließen, bald in quer auf die Darmlänge gerichteten kammartigen Leisten, zwischen denen sich die Lieberkühn'schen Crypten fast reihenartig ordnen, bald auch nach anderen Richtungen, in welchem Falle dann die Crypten gruppenweise in Grübchen zu liegen kommen. Dabei werden die confluirenden Zottenleisten immer niedriger und wulstiger und übergehen schliesslich unmittelbar in ein gitterförmig angeordnetes Balkengewebe, welches in die Substanzbrücken zwischen den Öffnungen der Colondrüsen ausläuft. (Fig. 1.)

Dieses Balkengewebe ist im Bereiche der unteren Klappenlamelle immer noch höher und verflacht nur allmählig, bis es ausserhalb des Bereiches der Klappe vollständig in der glatt geordneten Schleimhaut des Colon in den Substanzbrücken zwischen den Drüsenöffnungen verstreicht. So lange dieses gitterförmige Balkengewebe erhabener ist, pflegen auch seine Lücken grösser zu sein, fast trichterförmig, und enthalten zwei, auch drei Öffnungen von Dickdarmdrüsen (Fig. 2), während, wie bekannt, in der ganz geebneten Colonschleimhaut die Drüsenöffnungen nur vereinzelt, aber in einer ganz regelmässigen, siebförmigen Anordnung vorkommen.

Später zu besprechende Befunde des Neugeborenen werden sich formell als einigermaßen übereinstimmend mit der Schleimhaut an der Colonseite der Klappe des Erwachsenen erweisen.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass der Übergang der Ileum- in die Colonformation durch die Umgestaltung der Zotten — anfangs in kammartige Leisten, später in ein dickeres Balkengerüste — zu Stande kommt.

So typisch diese Art des Überganges ist, so variabel ist doch seine Durchführung.

Die Vorbereitung zu dem Übergange, nämlich die Umgestaltung der Zotten, kann bald näher, bald schon in grösserer Entfernung vom Klappenrande eingeleitet werden. Man kann manchmal die sämtlichen Zotten schon 2—3 Centimeter oberhalb der Klappe quer gestreckt, kammartig geformt, sogar confluirend antreffen, obgleich in anderen Fällen, näher zur Klappe, auf diese Zottenform wieder Gruppen von freien zungen- oder fadenförmigen Zotten folgen, welche untermischt unter die confluirten Zottenleisten eingestreut sind. (Fig. 1.)

Auch die Art, wie diese confluirenden Zotten zusammentreten, ist nicht immer die gleiche; manchmal ordnen sie sich in längere, unter einander und mit dem Klappenrande parallel gestreckte Züge, die sich aber auch in mäanderartige, mehr oder weniger dichte Windungen zusammenlegen können.

Obgleich sich der Übergang der beiden Formationen in einander im Bereiche des Klappenrandes zu vollziehen pflegt, so lässt sich strenge genommen und für alle Fälle doch wieder nicht sagen, dass der Klappenrand die genaue Grenze zwischen der Dünn- und Dickdarmformation bilde, wie denn der Übergang überhaupt auch nicht immer, ja selten ganz parallel dem Klappenrande stattfindet. In der grössten Mehrzahl der Fälle wird die Grenze von einer wellenförmigen Linie gebildet, so dass beide Formationen verschiedenartig in einander eingreifen und zwar, was mir wichtig zu sein scheint, immer nur auf dem Ileumblatt der Klappe, so dass die Zottenformation des Ileum nie auf die Colonschleimhaut übergeht, wohl aber greift sehr häufig die Drüsenformation des Colon auf die Ileumschleimhaut vor.

Ich traf dieselbe bald als zusammenhängende, zungenförmig auf das Ileum sich fortsetzende Gruppen von Colondrüsen, bald auch in discreten kleineren oder grösseren inselartigen Gruppen von Drüsen, welche mitunter in grösserem (über 2 — 3^{cm}) Abstände von der Klappe zwischen den Ileumzotten eingestreut lagen. Stets aber hatten diese Drüsengruppen auch confluirende Zotten in ihrer Umgebung. In solchen Fällen hat man Gelegenheit, schon in einigem Abstände von der Klappe in einem kleineren Gesichtsfelde freie Zotten, Gruppen von confluirenden Zotten und Gruppen von Colondrüsen zu sehen.

An dem Darm eines Kindes, etwa aus dem zweiten Lebensmonate fand ich die Dickdarmdrüsen sogar in geschlossener Anordnung in einer ganz zottenlosen, doch aber vielfach mit eingestreuten und zu Peyer'schen Plaques gruppirten Follikeln versehener flächenhaften Ausbreitung mehr als 3^{cm} hoch in das Ileum sich erstrecken.

Der Übergang von der Schichte der Dickdarmdrüsen in die Dünndarmformation vollzieht sich daher in diesem Falle erst hoch oben, und zwar in folgender Weise: Es erheben sich nämlich die Substanzbrücken zwischen den zumeist gepaarten Öffnungen der Dickdarmdrüsen, bilden stumpfe Leisten, welche netzartig angeordnet sind, sich aber doch hauptsächlich nach dem Querdurchmesser des Darmes ordnen. Dass diese Leisten schon den Zotten entsprechen, kann nicht bezweifelt werden, da sich noch etwas weiter hinauf die Leisten isoliren, etwas höher werden und sich so vollends in niedrige, mit breiten Basen aufsitzende Zotten umwandeln.

Es dienen diese Befunde zum Beweise, dass sich die Ileumschleimhaut mit ihrem charakteristischen Zottenbelage nicht immer an einer ganz bestimmten Grenze von der Colonschleimhaut scheidet, jedenfalls nicht immer an der Iliocoecal-Klappe.

Nur an der Klappe eines Hundes fand ich die Grenze zwischen den beiden Schleimhautgebieten scharf an den Klappenrand verlegt und den Übergang fast sprunghaft vollzogen, allerdings auch da nur in der typischen Weise, indem das Balkengerüste des Colon ebenfalls aus den Basen der letzten Ileumzotten hervorging. (Fig. 3.)

Eine so scharf vorgezeichnete Grenze zwischen Dünn- und Dickdarm, wie sie vom Hunde dargestellt ist, habe ich beim Menschen nie gefunden.

Da es sich zweifellos um eine ursprünglich einheitliche Anlage der Darmschleimhaut handelt, sich somit erst im Laufe der Entwicklung eine Sonderung der beiden Schleimhautpartien einfinden kann, so mussten

wohl zur Erhebung des vollen Thatbestandes auch die embryonalen Zustände herangezogen werden. Leider aber gelang es mir erst an Embryonen aus dem Beginne des vierten Monates die Schleimhaut beider Darmpartien der Art zu entfalten, dass ein vollkommenes Bild von der Oberfläche gewonnen werden konnte. Zunächst liess sich constatiren, dass sich selbst in dieser Zeit noch eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit in den beiderseitigen Befunden vorfindet, wie von vorneherein zu erwarten war, nachdem bereits auch im Dickdarm während früherer embryonaler Bildungsstadien das Vorkommen von Zotten nachgewiesen war, mit den die Basen derselben netzartig zusammenfassenden Leisten, in deren Lücken später die Drüsenentwicklung vor sich geht.

Ein Vergleich der beiden Figuren, 4 vom Ileum und 5 vom Colon, dürfte das Gesagte bestätigen. In beiden Abschnitten ist das Gitter der dünn membranösen Basalleisten in rhomboidalen Maschen geordnet, die Zotten beiderseits immer noch in geringerer Anzahl vorhanden, und dürften sich insofern nur von einander unterscheiden, als sie im Dickdarm schlanker, im Dünndarm aber breitere und längere Formen zeigen. Beachtenswerth ist aber, dass beiderseits zwischen den längeren Zotten kürzere sich finden, von denen einige so klein sind, dass sie wie Papillen von den Leisten sich erheben. Es kann auch nach den Untersuchungen Kölliker's kein Zweifel darüber obwalten, dass diese papillenartigen Exerescenzen die ersten Bildungsstadien der Zotten darstellen, und das mag gleich hier bemerkt sein, dass diese papillenartigen Zotten bei ganz reifen Embryonen nicht mehr zu finden sind, so dass sich annehmen lässt, es sei bereits bei der Geburt die nöthige Zahl Zotten fertig gestellt.

Im Dünndarm liess sich constatiren, dass die bis jetzt vorhandene Zottenanlage nicht gleichmässig über die Oberfläche der Schleimhaut vertheilt ist, dass sich vielmehr die Zotten viel dichter in der Linie angesammelt vorfinden, welche dem Ansätze des Gekröses entsprechen. Im Jejunum insbesondere sind auch die in dieser Entwicklungsperiode bereits angedeuteten Plicae conniventes der Sitz dichter angesammelter Zotten.

Die an den Valvulae conniventes haftenden Zotten sind doppelreihig nach oben und unten geneigt angeordnet, während in den Zwischenräumen dieser Plicae die Zotten mehr zerstreut, bald dahin, bald dorthin flottirend stehen.

Auf diese Vertheilung der Zotten gestützt, welche ich auch noch an etwas älteren Embryonen wahrgenommen habe, glaube ich die Ansicht aussprechen zu können, dass die Bildung der Zotten zunächst von da ausgeht, wo die Blutgefässe an das Darmrohr herantreten.

Übereinstimmend damit sehe ich auch am Colon aus dieser Bildungsperiode die Zotten dichter angeordnet in Linien, welche den Plicae Sigmoidae, den Begrenzungen der späteren haustra coli entsprechen.

An älteren, fünfmonatlichen Embryonen hat sich im Dünndarm die Anzahl der Zotten ansehnlich vermehrt, dagegen kommen die papillenartigen Exerescenzen nur mehr sporadisch vor; im Dickdarm sind die Zotten dicker geworden, manchmal an ihren Enden ein- oder zweimal eingeschnitten, doch aber nicht zahlreicher. Eine auffallende Veränderung haben die Basalleisten erfahren, sie haben ihre dünne membranöse Beschaffenheit beibehalten, sind aber breiter und höher geworden; es ist kaum nöthig anzudeuten, dass darin eine reiche in Netzform angeordnete Blutgefässbildung enthalten ist.

Die Lücken des Gitters haben sich abgerundet und zu förmlichen Buchten gestaltet, innerhalb deren bereits einzelne Öffnungen der Colondrüsen wahrnehmbar sind. (Fig. 6.)

An Embryonen dieser Zeit ist es mir auch schon gelungen, die Iliocoeal-Klappe in ihre beiden Blätter zu entfalten und den Übergang beider Schleimhautbezirke in einander darzustellen. (Fig. 7.)

Da in dieser Zeit im Colon noch ansehnliche Zotten vorhanden sind, so ist der Übergang von einer in die andere Schleimhautformation noch kein sehr auffälliger, nur so weniger als die Ileumzotten, welche ich in dieser Zeit an mehreren Exemplaren schlank angetroffen habe, noch vor dem Klappenrande einer Zone von dickeren, den Colonzotten nicht unähnlichen Zotten Platz machen. Einen Zusammenfluss von diesen Ileumzotten an ihren Basen habe ich auch gesehen, obgleich in geringerer Masse und nicht constant; einmal sah ich eine ganze Reihe von Übergangszotten am Klappenrande in einen crenelirten Saum zusammenfliessen. Immer aber sind es die Zottenbasen des Ileum, welche in die gitterförmig angeordneten Zottenleisten des

Colon auslaufen, also in die Begrenzungen der trichterförmigen Vertiefungen zwischen den Colonzotten. Eine schärfere Grenze zwischen den beiden Schleimhautformationen ist noch nicht ausgebildet.

Der Entwicklungsgang, welcher in der zweiten Hälfte des Embryonallebens an der Darmschleimhaut vor sich geht, bedingt am Neugeborenen sehr auffällige und für diese Altersstufe ganz charakteristische Veränderungen, welche auch an der Iliocaecal-Klappe unverkennbar sind.

Im Ileum haben sich nämlich die Zotten, welche Gestalt sie immer haben mögen, während der zweiten Hälfte der Embryonalzeit so stark vermehrt, dass sie in dichtester Anordnung zu stehen kommen, was alsbald ersichtlich wird, wenn man ein gleich grosses Gesichtsfeld der Ileumschleimhaut des Neugeborenen und des Erwachsenen betrachtet. Die Folge dieses dichten Zottenbestandes ist, dass auch die Öffnungen der Lieberkühn'schen Crypten dichter situiert sind und daher nur durch schmale Substanzbrücken der Schleimhaut von einander geschieden werden. Da, wie ich schon gesagt habe, in dieser Zeit keine papillenartigen Zöttchen zu finden sind, so ist anzunehmen, dass bereits beim Neugeborenen der ganze für's Leben nothwendige Vorrath an Zotten beigelegt ist, und dass es eben nur die Erweiterung des Darmrohres ist, welche Veränderungen veranlasst, darin bestehend, dass sie die Zotten und Lumina der Lieberkühn'schen Crypten auseinander bringen.

Anlangend die Form der Zotten beim Todtgeborenen oder bald nach der Geburt Verstorbenen habe ich noch hinzuzufügen, dass ich die verschiedenartigsten Formen angetroffen habe, bald fadenförmige, bald blattartige, in schärfere Spitzen auslaufende, mitunter aber auch kammförmige Zotten, welche bei geringer Höhe mit breiter Basis aufsitzen, ziemlich dicht und parallel untereinander quer auf die Länge des Darmes gestellt sind.

Diese Art Zotten geben der Schleimhautoberfläche ein wellenartiges Aussehen. Diese Art Zotten kommen allerdings in verschiedenen Altersstufen vor, auch beim Erwachsenen. An einem zwei Monate alten Kinde sah ich sie sogar über eine grössere Strecke des Ileum verbreitet, worauf sie dann blättrigen, mit stumpfen Spitzen endigenden Zotten Platz machten; in einem anderen Fall, bei einem fünf Jahre alten Kinde sah ich sie bis ins Jejunum sich fortsetzen.

Auch an der Colonschleimhaut haben sich wesentliche Veränderungen vollzogen. Die noch im Anfange des sechsten embryonalen Monates vorhandenen Zotten sind beim Neugeborenen schon gänzlich verschwunden bis auf vereinzelte Rudimente, welche sich nur ganz in der Nähe der Iliocaecal-Klappe finden. Aber auch die Anordnung der Lücken für die Colondrüsen ist eine andere geworden. Die am Anfang des sechsten embryonalen Monates noch vorhandenen trichterförmigen Vertiefungen der Schleimhaut, welche durch dünne, membranöse Leisten, mit den auf ihnen auflagernden Zotten geschieden sind, haben mit dem Schwunde der Zotten eine vollständige Umgestaltung erfahren. Es hat sich statt der membranösen Leisten ein Balkengerüste entwickelt, welches etwas über die Oberfläche der Schleimhaut hervorragte, sich reichlich verzweigt und bald mehr rundliche, bald mehr rhomboidale Maschen einschliesst. (Fig. 8.) Von diesem kräftigeren Gerüste lösen sich zarte Bälkchen ab, welche innerhalb der Vertiefungen wieder netzförmig sich verbinden und so die Maschenräume des grösseren Netzes in kleinere Grübchen zerlegen, welche nichts Anderes sind als die Öffnungen der Colondrüsen.

Dieses Aussehen der Colonschleimhaut ist für das neugeborene Kind so charakteristisch, dass ein Schleimhautstück aus dem Colon des Neugeborenen alsbald als solches erkannt werden kann. Es unterscheidet sich nämlich auch wesentlich von der Colonschleimhaut des Erwachsenen, welche, wie bekannt, von den Öffnungen der Colondrüsen ganz gleichmässig siebartig durchbrochen erscheint, indem die trennenden Schleimhautbrücken zwar auch ein Netz bilden, dasselbe aber vollständig in die Ebene der Schleimhautfläche verlegt ist, daher sich nicht mehr als ein besonderes Balkengewebe darstellt.¹

¹ Berres bildet auch in seiner „Anatomie der mikroskopischen Gebilde“ auf Tab. XXII, Fig. 1, die Colonschleimhaut eines Neugeborenen ab und macht ausdrücklich auf den Unterschied aufmerksam, welcher sich vergleichsweise mit der Schleimhaut des Erwachsenen ergibt.

Sollten die Verzweigungen dieses Balkengerüsts nicht mehr scharf genug vortreten, so ist die kindliche Anordnung immer noch deutlich zu erkennen, an dem gruppenweisen Zusammentreten der Öffnungen der Dickdarmdrüsen und den schmalen, dazwischenliegenden Substanzbrücken.

Um eine volle Übersicht über den Entwicklungsgang der Schleimhaut des Colon zu erhalten, vergleiche man Fig. 5, 6 und 8 und ergänze die Reihenfolge dieser Stadien durch die Heranziehung eines Stückchens Colonschleimhaut vom Erwachsenen.

Das gruppenweise, in grösseren Lücken beisammenliegen der Colondrüsenöffnungen hat allerdings einige Ähnlichkeit mit der eine Strecke weit auf der Colonseite der Iliocaecal-Klappe des Erwachsenen, sich ausbreitenden Übergangsformation; es sind nämlich auch da die Colondrüsen gruppenweise zusammengefasst, doch nicht innerhalb eines so charakteristisch verzweigten dünnen Balkengewebes, wie es beim Kinde vorkommt, sondern innerhalb dicker Substanzbrücken der Schleimhaut. (Fig. 3.)

Bei diesen Eigenthümlichkeiten im Aufbau der Schleimhaut beiderseits von der Iliocaecal-Klappe müssen sich natürlicherweise auch die Veränderungen an der Klappe selbst vorfinden; es lassen sich die Übergänge namentlich dann sehr schön darstellen, wenn keine grösseren Complexe von Follikeln in die Schleimhaut der Klappe aufgenommen sind, wodurch die Anordnung der Zottenschichte grössere Störungen und Modificationen erleidet.

Ist dies nicht der Fall, so sieht man, dass die Zotten des Ileum, seien sie fadenförmig oder membranös mit scharfen Enden versehen, stets am Rande der Klappe breiteren, zungenförmig abgerundeten Zotten Platz machen, von deren Basen das geschilderte stärkere Gerüste der Colonschleimhaut ausgeht. Der Übergang vollzieht sich rasch genug, so dass schon beim ersten Anblick die Grenze zwischen Ileum- und Colonformation deutlich erkennbar wird. Als bald treten nämlich die Lücken der Colondrüsen in compacter Anordnung auf und zwar gruppenweise innerhalb der Maschen des für die kindliche Colonschleimhaut charakteristischen Gerüsts, worauf nur noch wenige Rudimente von Colonzotten haften. (Fig. 9.)

Es entsteht nun die Frage, wann die Colonschleimhaut des Neugeborenen ihr charakteristisches Balkengerüste verliert und wann sie die gleichmässig geebnete, mit vereinzelt siebartig angeordneten Drüsenöffnungen versehene Oberfläche bekommt, welche allgemein als der der Colonschleimhaut zukommende Befund bekannt ist.

Um diese Frage zu beantworten, mussten daraufhin Kinder von verschiedenem Alter aus dem ersten Halbjahre ihres Lebens untersucht werden. Leider aber sind die Altersangaben über die dem Institute zukommenden Kinder so unzuverlässlich, dass die Altersbestimmung gerade nur approximativ vorgenommen werden konnte.

In hohem Masse war ich überrascht, als ich schon an zwei Kindern, welche jedenfalls den vierten Lebensmonat noch nicht überschritten haben, die Colonschleimhaut in jenem Zustande angetroffen habe, welche der Schleimhaut des Erwachsenen zukommt. Stellenweise, doch nicht durchaus, fanden sich allerdings noch Reste dieses verzweigten Balkengewebes, und, wenn dies nicht, doch noch die gruppenweise in gerundet-rhomboidale Lücken eingetragenen Öffnungen der Colondrüsen, während in beiden Fällen ringsum schon eine gleichmässige Vertheilung der vereinzelt Drüsenöffnungen vorhanden war.

Dagegen fand ich an einem Kinde, welches gewiss die vierte Lebenswoche noch nicht erreicht hat, das netzförmig geordnete Balkengerüst fast noch intact vor.

An einem Kinde aus dem sechsten Lebensmonate fand sich schon der ganze Befund fertig gestellt vor.

Auf Grund dieser Erfahrungen dürfte wohl der Schluss zulässig sein, dass die Überführung der kindlichen Form in die des Erwachsenen mindestens schon am Ende des ersten Lebensmonates beginnt und im dritten, spätestens im vierten Lebensmonate nahezu beendigt ist; selbstverständlich sind dann die Drüsenöffnungen anfangs nur durch dünne Substanzbrücken von einander geschieden, welche aber mit den Jahren immer breiter werden. So liesse sich auch da wieder annehmen, dass die Anzahl der Dickdarmdrüsen schon beim Neugeborenen gleich ist jener beim Erwachsenen und dass die einzige noch eintretende Veränderung, nämlich die Vergrösserung des Abstandes wieder nur durch die Ausweitung des Darmrohres bedingt wird.

Hier mag noch die Bemerkung Platz finden, dass die Substanzbrücken zwischen den Drüsenöffnungen im contrahirten Darm wulstig hervortreten und sich dann dicht nach der Länge des Darmrohres an einander legen, so dass man die Drüsenöffnungen kaum zu Gesichte bekommt. Einmal sah ich sie sogar mäanderartig gewunden, offenbar in Folge einer Contraction des Darmrohres auch nach der Länge.

Von nicht geringerem Interesse ist der Übergang der Mastdarmschleimhaut in die Cutis am After. Bekanntlich befinden sich daselbst die taschenförmig ausgebauchten Morgagni'schen Divertikel, woran schon ohne weiters ein gegenseitiges Ineinandergreifen der Schleimhaut- und Cutisformation wahrzunehmen ist.

Ich behalte mir vor, mit nächstem auch über diese Verhältnisse ausführlich zu berichten.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

- Fig. 1. Ansicht der entfalteten Klappenschleimhaut von einem Manne; nahe am Klappenrande *AB*, befindet sich zwischen den coalirenden Zotten noch eine Gruppe von freien Zotten. Vergr. 2. Obj. Hartnack.
- „ 2. Colonblatt der Klappe von einem Manne, worin die Drüsenöffnungen noch gruppenweise in grösseren Lücken, umgeben von erhabenen Substanzbrücken zusammengefasst sind. Es ist dies ein dem kindlichen Befunde am Colon ähnliches Verhalten. Vergr. 4. Obj.
- „ 3. Ansicht der Schleimhaut an der Ilcocöcal-Klappe eines Hundes; die Grenze zwischen beiden Formationen ist diesmal eine scharfe, doch aber durch den Übergang der coalirten Zottenbasen in die Substanzbrücken des Colon hergestellt. Vergr. 2. Obj.
- „ 4. Die entfaltete Schleimhaut des Jejunum von einem circa 3½ Monate alten Embryo. Ausser den längeren, weiter in der Entwicklung vorgeschrittenen Zotten ist auch eine nicht geringe Anzahl kleiner, geradezu papillenartiger Zöttehen wahrnehmbar, welche auf den freien Kanten der die Basen der längeren Zotten netzartig verbindenden Schleimhautleisten aufsitzen. Ich glaube zugeben zu sollen, dass einige wenige der kürzeren, aber breiteren Zotten nur Rudimente längerer Zotten sind, welche bei der Abpinzelung des Epithels abgerissen sein mochten; dass aber die bei weitem grössere Mehrzahl der kleinen papillenartigen Zöttehen ganz unversehrt sind, hat die Prüfung mit stärkeren Vergrösserungen dargethan. Vergr. 4. Obj.
- „ 5. Ein Segment der Colonschleimhaut von demselben Embryo. Die embryonalen Colonzotten sind in dieser Zeit viel schlanker, als jene des Dünndarmes. Vergr. Obj. 4.
- „ 6. Gleichfalls ein Segment der Colonschleimhaut, doch von einem gewiss schon fünf Monate alten Embryo, woran im Vergleiche mit Fig. 5 bereits ein grosser Fortschritt in der Entwicklung der Colonschleimhaut wahrnehmbar ist. Die Zotten sind nicht zahlreicher, aber breiter und anscheinend kürzer, was sich offenbar auf die Verbreiterung der die Zottenbasen verbindenden Leisten gründet, welche keine rhomboidalen Lücken mehr sind, sondern gerundete, trichterförmige Vertiefungen, in denen die Keimstätten der Colondrüsen sich befinden. Vergr. Obj. 4.
- „ 7. Entfaltete Schleimhaut der Ilcocöcal-Klappe eines voll fünf Monate alten Embryo; rechterseits Ileum, linkerseits Colon. Auf die an ihren Basen verbundenen längeren Ileumzotten folgen dann breitere Zotten mit Übergangsformen zu den Colonzotten. *AB* Linie des Klappenrandes. Vergr. 4. Obj.
- „ 8. Darstellung eines Schleimhautstückes aus dem Colon ascendens eines todtgeborenen reifen Kindes, um daran das diesem Alter zukommende verzweigte Balkengerüst zu zeigen, in dessen gerundete oder rhomboidale Maschen Gruppen von Dickdarmdrüsen aufgenommen sind. Vergr. 2. Obj.
- „ 9. Darstellung des Überganges der linksseitig gelegenen Ileumformation in die rechtsseitig gelegene Colonformation an der Klappe eines reifen todtgeborenen Kindes. Im Colon sind nur mehr vereinzelte Rudimente von Zöttehen wahrnehmbar. Der Übergang geschieht da rasch genug, und auch vermittelt einer Zone breiterer Zotten. Linie *AB* bezeichnet die Lage des Klappenrandes, wo auch zwei solitäre Follikel sichtbar sind. Vergr. 2. Obj.

